

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局(43)国際公開日  
2004年5月27日 (27.05.2004)

PCT

(10)国際公開番号  
WO 2004/043701 A1

(51)国際特許分類7: B41J 2/205, 2/01

(21)国際出願番号: PCT/JP2003/014372

(22)国際出願日: 2003年11月12日 (12.11.2003)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:  
特願 2002-329854

2002年11月13日 (13.11.2002) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 桑原宗市 (KUWAHARA, Soichi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 牛ノ瀬五輪男 (USHINOHAMA, Iwao) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 池本雄一郎 (IKEMOTO, Yuichiro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

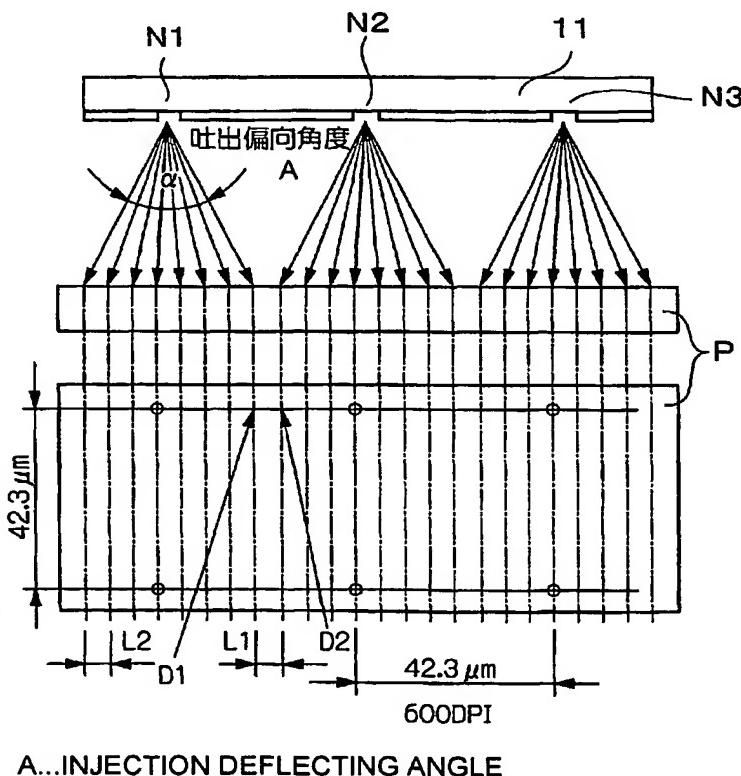
(74)代理人: 中村友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

(81)指定国(国内): CN, KR, SG, US.

[統葉有]

(54)Title: PRINTING DEVICE AND PRINTING METHOD

(54)発明の名称: 印画装置及び印画方法



(57) Abstract: A printing device capable of printing with a printing resolution optimum for printing data in a head that can deflect ink droplets from each ink injecting unit into a plurality of directions. The printing device comprises a plurality of ink injecting units (N1), (N2), (N3) ... arranged in parallel to each other, and heads (a plurality of heads (11)) that can deflect into a plurality of directions the directions of ink droplets jetted from each injecting unit (N1) or the like in a parallel-arranged direction of ink jetting units (N1) or the like, wherein a printing resolution out of a plurality of printable printing resolutions is determined according to printing data, an ink jetting unit (N1) or the like for jetting ink droplets is selected based on the determined printing resolution and the ink droplet injection direction of the selected ink jetting unit (N1) or the like is determined, and an injection execution signal capable of specifying an injection direction is sent to the selected ink jetting unit (N1) or the like to carry out printing with a printing resolution determined according to printing data out of a plurality of printing resolutions.

(57)要約: 各インク吐出部からインク液滴を複数の方向に偏向可能なヘッドにおいて、印画データに最適な印画解像度で印画できる印画装置である。インク吐出部 (

[統葉有]

WO 2004/043701 A1



(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

N 1) 、 (N 2) 、 (N 3) 、 · · を複数並設したものであって、各インク吐出部N 1等から吐出されるインク液滴の吐出方向をインク吐出部N 1等の並設方向において複数の方向に偏向可能なヘッド(複数のヘッド(1 1))を備える印画装置であって、印画可能な複数の印画解像度のうち、印画データに応じて印画解像度を決定し、決定した印画解像度に基づいてインク液滴を吐出すべきインク吐出部(N 1)等を選択するとともに、選択した各インク吐出部(N 1)等のインク液滴の吐出方向を決定し、選択したインク吐出部(N 1)等に対して吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行する。

## 明細書

## 印画装置及び印画方法

## 5 技術分野

本発明は、インク吐出部を複数並設したヘッドを備える印画装置、及びインク吐出部を複数並設したヘッドを用いた印画方法に関し、印画データを最適な印画解像度で印画する技術に関するものである。

## 10 背景技術

従来の印画装置の一例であるインクジェットプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）には、ノズルを有するインク吐出部を複数並設したヘッドが設けられている。そして、各インク吐出部からインク液滴を印画物に対して吐出し、画像を形成する。

15 ここで、ヘッドの印画解像度は、インク吐出部の並設間隔によって決定される。例えば、解像度が 300 dpi の場合には、インク吐出部の間隔は約 84.6 μm に設定されている。

そして、例えば 300 dpi のヘッドで 300 dpi の解像度で印画を行う場合の他に、インク吐出部からのインク液滴の吐出を間引くことで、150 dpi 等、本来のヘッドの解像度の  $1/n$  ( $n$  は正数) で印画を行うことも可能である。

あるいは、同一印画位置においてヘッドを複数回移動させて、インク吐出部の間隔の  $1/n$  の間隔でインク液滴を着弾させることにより、ヘッド本来の解像度の  $n$  倍、例えば 600 dpi や 1200 dpi で印画を行うことも可能である。

しかし、前述の従来の技術において、印画データとプリンタの解像度とが合っていない場合には、印画データを、プリンタの解像度に補間して変換する必要があるが、この変換によって解像度を劣化させてしまうという問題があった。

5 第11A図は、600 dpiの画像であって、42.3 μmのピッチで形成された白黒ラインを拡大して図示したものである。この印画データを、例えば720 dpiの解像度を有するプリンタで印画しようとするときには、600 dpiから720 dpiの画像に変換することとなるが、この変換の際に、画像としての解像度が劣化し、第11B図に示すように、解像度が劣化した画像が印画されていた。

また、印画紙の幅方向にヘッドを移動させつつインク液滴の吐出を行うシリアルヘッドを備えるプリンタでは、紙送り方向に対するヘッドのずらし量を変化させることで解像度を変化させることもできるが、必要とされる解像度によっては極めて細かいずらし量が必要となり非常に印画時間が長くなるという問題があった。また、印画紙の略幅全体にわたってインク吐出部を並設したラインヘッドを備えるプリンタでは、固定されたラインヘッドの各インク吐出部からインク液滴を吐出するだけで、ラインヘッドは印画紙の幅方向に移動しないので、解像度を変化させることができないという問題があった。

20

### 発明の開示

したがって、本発明が解決しようとする課題は、本件出願人により既に提案されている、インク各吐出部からインク液滴を複数の方向に偏向させることができる技術（特願2002-112947等）を利用して、  
25 解像度を変化させて印画できるようにするとともに、解像度を変化させる場合に画像の劣化が少なくなるように制御することであり、特に印画

紙の略幅全体にわたってインク吐出部を並設したラインヘッドを備えるプリンタで高い効果が得られるものである。

本発明は、以下の解決手段によって、上述の課題を解決する。

- 本発明は、インク吐出部を複数並設したものであって、各前記インク  
5 吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設  
方向において複数の方向に偏向可能なヘッドを備える印画装置であって、  
前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部によるインク液滴の  
複数の吐出可能な方向とから定められる前記印画装置が印画可能な複数  
の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて印画解像度を決定  
10 し、決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記イン  
ク吐出部を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液  
滴の吐出方向を決定し、選択した前記インク吐出部に対して、インク液  
滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の  
印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度  
15 による印画を実行することを特徴とする。

上記発明においては、印画装置のヘッドは、インク液滴の吐出方向を、  
インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能に形成されてい  
る。

- この印画装置に印画データが入力されると、その印画データに応じて  
20 最適な印画解像度が決定される。そして、印画解像度が決定されると、  
インク液滴を吐出すべきインク吐出部が選択され、その選択されたイン  
ク吐出部に対し、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号が送  
信される。この吐出実行信号に従い、インク吐出部は、インク液滴を所  
定の方向に吐出する。したがって、印画データに最適な印画解像度で印  
25 画を行うことが可能となる。

### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明によるインク印画装置を適用したインクジェットプリンタのヘッドを示す分解斜視図である。

第2図は、ラインヘッドの実施形態を示す平面図である。

5 第3図は、ヘッドのインク吐出部をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。

第4図は、インク液滴の吐出方向の偏向を説明する図である。

第5A図乃至第5B図は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差と、インク液滴の吐出角度との関係を示すグラフであり、第5C  
10 図は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差の実測値データである。

第6図は、本実施形態の吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。

第7図は、ヘッドの各インク吐出部からインク液滴が偏向して吐出される状態を示す図であり、600 dpiの例を示すものである。

15 第8図は、ヘッドの各インク吐出部からインク液滴が偏向して吐出される状態を示す図であり、4800 dpiの例を示すものである。

第9図は、ヘッドの各インク吐出部からインク液滴が偏向して吐出される状態を示す図であり、960 dpiの例を示すものである。

20 第10図は、ヘッドの各インク吐出部からインク液滴が偏向して吐出される状態を示す図であり、720 dpiの例を示すものである。

第11A図は、600 dpiの画像である白黒ラインを拡大して示すものであり、第11B図は、第11A図を720 dpiの画像に変換して印画したときの例を示す図である。

25 発明を実施するための最良の形態

以下、図面等を参照して、本発明の一実施形態について説明する。

第1図は、本発明による印画装置を適用したサーマル方式のインクジェットプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）のヘッド11を示す分解斜視図である。第1図において、ノズルシート17は、バリア層516上に貼り合わされるが、このノズルシート17を分解して図示している。

ヘッド11において、基板部材14は、シリコン等から成る半導体基板15と、この半導体基板15の一方の面に析出形成された発熱抵抗体13（エネルギー発生手段）とを備えるものである。発熱抵抗体13は、10半導体基板15上に形成された導体部（図示せず）を介して、後述する回路と電気的に接続されている。

また、バリア層16は、例えば、露光硬化型のドライフィルムレジストからなり、半導体基板15の発熱抵抗体13が形成された面の全体に積層された後、フォトリソプロセスによって不要な部分が除去されることにより形成されている。

さらにまた、ノズルシート17は、複数のノズル18が形成されたものであり、例えば、ニッケルによる電鋳技術により形成され、ノズル18の位置が発熱抵抗体13の位置と合うように、すなわちノズル18が発熱抵抗体13に対向するようにバリア層16の上に貼り合わされてい20る。

インク液室12は、発熱抵抗体13を囲むように、基板部材14とバリア層16とノズルシート17とから構成されたものである。すなわち、基板部材14は、図中、インク液室12の底壁を構成し、バリア層16は、インク液室12の側壁を構成し、ノズルシート17は、インク液室2512の天壁を構成する。これにより、インク液室12は、第1図中、右

側前方面に開口面を有し、この開口面とインク流路（図示せず）とが連通される。

上記の1個のヘッド11には、通常、100個単位の複数の発熱抵抗体13、及び各発熱抵抗体13を備えたインク液室12を備え、プリンタの制御部からの指令によってこれら発熱抵抗体13のそれぞれを一意に選択して発熱抵抗体13に対応するインク液室12内のインクを、インク液室12に対向するノズル18から吐出させることができる。

すなわち、ヘッド11と結合されたインクタンク（図示せず）から、インク液室12にインクが満たされる。そして、発熱抵抗体13に短時間、例えば、 $1 \sim 3 \mu\text{sec}$ の間パルス電流を流すことにより、発熱抵抗体13が急速に加熱される。その結果、発熱抵抗体13と接する部分に気相のインク気泡が発生する。そのインク気泡の膨張によって、所定量の体積のインクが押しのけられる（インクが沸騰する）。これによって、上記押しのけられたインクとほぼ同等の体積のインクが液滴としてノズル18から吐出され、印画紙上に着弾される。

なお、本明細書において、1つのインク液室12と、このインク液室12内に配置された発熱抵抗体13と、その上部に配置されたノズル18とから構成される部分を、「インク吐出部」と称する。すなわち、ヘッド11は、複数のインク吐出部を並設したものである。

さらに本実施形態では、複数のヘッド11を印画紙幅方向に並べて、ラインヘッドを形成している。第2図は、ラインヘッド10の実施形態を示す平面図である。第2図では、4つのヘッド11（「N-1」、「N」、「N+1」及び「N+2」）を図示している。ラインヘッド10を形成する場合には、第1図中、ヘッド11からノズルシート17を除く部分（ヘッドチップ）を複数並設する。そして、これらのヘッドチップの上部に、全てのヘッドチップの各インク吐出部に対応する位置に

ノズル18が形成された1枚のノズルシート17を貼り合わせることにより、ラインヘッド10を形成する。

続いて、本実施形態のインク吐出部をより詳細に説明する。

第3図は、ヘッド11のインク吐出部をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。第3図の平面図では、ノズル18を1点鎖線で図示している。

第3図に示すように、本実施形態では、1つのインク液室12内には、2つに分割された発熱抵抗体13が並設されている。さらに、分割された2つの発熱抵抗体13の並び方向は、ノズル18（インク吐出部）の並び方向（第3図中、左右方向）である。

このように、1つの発熱抵抗体13を縦割りにした2分割型のものは、長さが同じで幅が半分になるので、発熱抵抗体13の抵抗値は、2倍の値になる。この2つに分割された発熱抵抗体13を直列に接続すれば、2倍の抵抗値を有する発熱抵抗体13が直列に接続されることとなり、抵抗値は4倍となる。

ここで、インク液室12内のインクを沸騰させるためには、発熱抵抗体13に一定の電力を加えて発熱抵抗体13を加熱する必要がある。この沸騰時のエネルギーにより、インク液滴を吐出させるためである。そして、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、発熱抵抗体13の抵抗値を高くすることにより、少ない電流で沸騰させることができるようになる。

これにより、電流を流すためのトランジスタ等の大きさも小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。なお、発熱抵抗体13の厚みを薄く形成すれば抵抗値を高くすることができるが、発熱抵抗体13として選定される材料や強度（耐久性）の観点から、発熱抵抗体1

3の厚みを薄くするには一定の限界がある。このため、厚みを薄くすることなく、分割することで、発熱抵抗体13の抵抗値を高くしている。

また、1つのインク液室12内に2つに分割された発熱抵抗体13を備えた場合には、各々の発熱抵抗体13がインクを沸騰させる温度に到

5 達するまでの時間（気泡発生時間）を同時にすれば、2つの発熱抵抗体13上で同時にインクが沸騰し、インク液滴は、ノズル18の中心軸方向に吐出される。

これに対し、2つの分割した発熱抵抗体13の気泡発生時間に時間差が生じると、2つの発熱抵抗体13上で同時にインクが沸騰しない。こ

10 れにより、インク液滴の吐出方向は、ノズル18の中心軸方向からずれ、偏向して吐出される。これにより、偏向なくインク液滴が吐出されたときの着弾位置からずれた位置にインク液滴が着弾されることとなる。

第4図は、インク液滴の吐出方向の偏向を説明する図である。第4図において、インク液滴iの吐出面に対して垂直にインク液滴iが吐出さ

15 れると、偏向なくインク液滴iが吐出される。これに対し、インク液滴iの吐出方向が偏向して、吐出角度が垂直位置からθだけずれると

（第4図中、Z1又はZ2方向）、吐出面と印画紙P面（インクiの着

弾面）までの間の距離をH（Hは、ほぼ一定）としたとき、インク液滴iの着弾位置は、

20  $\Delta L = H \times \tan \theta$

だけずれることとなる。

第5A図乃至第5B図は、2分割した発熱抵抗体13のインクの気泡発生時間差と、インク液滴の吐出角度との関係を示すグラフであり、コ

ンピュータによるシミュレーション結果を示すものである。このグラフにおいて、X方向は、ノズル18の並び方向であり、Y方向は、X方向

25 に垂直な方向（印画紙の搬送方向）である。また、第5C図は、2分割

した発熱抵抗体 1 3 のインクの気泡発生時間差として、2 分割した発熱抵抗体 1 3 間の電流量の差の 2 分の 1 を偏向電流として横軸にとり、インク液滴の着弾位置でのずれ量（インク液滴の吐出面から印画紙の着弾位置までの間の距離を約 2 mm として実測）を縦軸にとった場合の実測値データである。第 5 C 図では、発熱抵抗体 1 3 の主電流を 8 0 mA として、片方の発熱抵抗体 1 3 に前記偏向電流を重畠し、インク液滴の偏向吐出を行った。

ノズル 1 8 の並び方向に 2 分割した発熱抵抗体 1 3 の気泡発生に時間差を有する場合には、第 5 A 図乃至第 5 C 図に示すように、インク液滴の吐出角度が垂直でなくなり、ノズル 1 8 の並び方向におけるインク液滴の吐出角度  $\theta_x$  は、気泡発生時間差とともに大きくなる。

そこで、本実施形態では、この特性を利用し、2 分割した発熱抵抗体 1 3 を設け、各発熱抵抗体 1 3 に流す電流量を変えることで、2 つの発熱抵抗体 1 3 上の気泡発生時間に時間差が生じるように制御して、インク液滴の吐出方向を偏向させるようにしている（吐出方向偏向手段）。

例えば 2 分割した発熱抵抗体 1 3 の抵抗値が製造誤差等により同一値になっていない場合には、2 つの発熱抵抗体 1 3 に気泡発生時間差が生じるので、インク液滴の吐出角度が垂直でなくなり、インク液滴の着弾位置が本来の位置からずれる。しかし、2 分割した発熱抵抗体 1 3 に流す電流量を変えることにより、各発熱抵抗体 1 3 上の気泡発生時間を制御し、2 つの発熱抵抗体 1 3 の気泡発生時間を同時にすれば、インク液滴の吐出角度を垂直にすることも可能となる。

例えばラインヘッド 1 0において、特定の 1 又は 2 以上のヘッド 1 1 全体のインク液滴の吐出方向を、本来の吐出方向に対して偏向させることにより、製造誤差等によってインク液滴が所定の方向に吐出されない

ヘッド 11 の吐出方向を矯正し、所定の方向にインク液滴が吐出されるようにすることができる。

また、1つのヘッド 11において、1又は2以上の特定のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向だけを偏向させることができることが挙げられる。例

5 えば、1つのヘッド 11において、特定のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向が、他のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向に対して平行でない場合には、その特定のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向だけを偏向させて、他のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向に対して平行になるように調整することができる。

10 さらにまた、ラインヘッド 10の場合には、インク液滴を吐出することができないか、又は吐出が不十分なインク吐出部があると、そのインク吐出部に対応する画素列（インク吐出部の並び方向に垂直な方向）には、インク液滴が全く吐出されないか、又はほとんど吐出されないため、ドットが形成されなくなり、縦の白スジとなって現れ、印画品位を低下  
15 させてしまう。しかし、本実施形態を用いれば、近隣に位置する他のインク吐出部によって、インク液滴を十分に吐出することができないインク吐出部の代わりにインク液滴を吐出することが可能となる。

次に、吐出方向偏向手段についてより具体的に説明する。本実施形態における吐出方向偏向手段は、カレントミラー回路（以下、CM回路と  
20 いう）を含むものである。

第6図は、本実施形態の吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。先ず、この回路に用いられる要素及び接続状態を説明する。

第6図において、抵抗 R<sub>h-A</sub> 及び R<sub>h-B</sub> は、上述した、2分割された発熱抵抗体 13 の抵抗であり、両者は直列に接続されている。電源  
25 V<sub>h</sub> は、抵抗 R<sub>h-A</sub> 及び R<sub>h-B</sub> に電圧を与えるための電源である。

第6図に示す回路では、トランジスタとしてM1～M21を備えており、トランジスタM4、M6、M9、M11、M14、M16、M19及びM21はPMOSトランジスタであり、その他はNMOSトランジスタである。第6図の回路では、例えばトランジスタM2、M3、M4、  
5 M5及びM6により一組のCM回路を構成しており、合計4組のCM回路を備えている。

この回路では、トランジスタM6のゲートとドレイン及びM4のゲートが接続されている。また、トランジスタM4とM3、及びトランジスタM6とM5のドレイン同士が接続されている。他のCM回路について  
10 も同様である。

さらにまた、CM回路の一部を構成するトランジスタM4、M9、M14及びM19、並びにトランジスタM3、M8、M13及びM18のドレインは、抵抗R<sub>h-A</sub>とR<sub>h-B</sub>との中点に接続されている。

また、トランジスタM2、M7、M12及びM17は、それぞれ、各  
15 CM回路の定電流源となるものであり、そのドレインがそれぞれトランジスタM3、M8、M13及びM18のソースに接続されている。

さらにまた、トランジスタM1は、そのドレインが抵抗R<sub>h-B</sub>と直列に接続され、吐出実行入力スイッチAが1(ON)になったときにONになり、抵抗R<sub>h-A</sub>及びR<sub>h-B</sub>に電流を流すように構成されている。  
20

また、ANDゲートX1～X9の出力端子は、それぞれトランジスタM1、M3、M5、M8、M10、M13、M15、M18、M20のゲートに接続されている。なお、ANDゲートX1～X7は、2入力タイプのものであるが、ANDゲートX8及びX9は、3入力タイプのものである。ANDゲートX1～X9の入力端子の少なくとも1つは、吐出実行入力スイッチAと接続されている。

さらにまた、XNORゲートX10、X12、X14及びX16のうち、1つの入力端子は、偏向方向切替えスイッチCと接続されており、他の1つの入力端子は、偏向制御スイッチJ1～J3、又は吐出角補正スイッチSと接続されている。

5 偏向方向切替えスイッチCは、インクの吐出方向を、ノズル18の並び方向において、どちら側に偏向させるかを切り替えるためのスイッチである。偏向方向切替えスイッチCが1(ON)になると、XNORゲートX10の一方の入力が1になる。

また、偏向制御スイッチJ1～J3は、それぞれ、インクの吐出方向  
10 を偏向させるときの偏向量を決定するためのスイッチであり、例えば入力端子J3が1(ON)になると、XNORゲートX10の入力の1つが1になる。

さらに、XNORゲートX10、X12、X14、X16の各出力端子は、ANDゲートX2、X4、X6、X8の1つの入力端子に接続されるとともに、NOTゲートX11、X13、X15、X17を介してANDゲートX3、X5、X7、X9の1つの入力端子に接続されている。また、ANDゲートX8及びX9の入力端子の1つは、吐出角補正スイッチKと接続されている。

さらにまた、偏向振幅制御端子Bは、偏向1ステップの振幅を決定するための端子であって、各CM回路の定電流源となるトランジスタM2、M7、M12、M17の電流値を決める端子であり、トランジスタM2、M7、M12、M17のゲートにそれぞれ接続されている。偏向振幅を0にするにはこの端子を0Vにすれば、電流源の電流が0となり、偏向電流が流れず、振幅を0にすることができる。この電圧を徐々に上げていくと、電流値は次第に増大し、偏向電流を多く流すことができ、偏向振幅も大きくできる。

すなわち、適正な偏向振幅を、この端子に印加する電圧で制御できるものである。

また、抵抗  $R_{h-B}$  に接続されたトランジスタ M1 のソース、及び各 CM 回路の定電流源となるトランジスタ M2、M7、M12、M17 の  
5 ソースは、グラウンド (GND) に接地されている。

以上の構成において、各トランジスタ M1 ~ M21 にかっこ書で付した「 $X_N$  ( $N = 1, 2, 4$ 、又は  $50$ )」の数字は、素子の並列状態を示し、例えば「X1」(M12 ~ M21) は、標準の素子を有することを示し、「X2」(M7 ~ M11) は、標準の素子 2 個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示す。以下、「 $X_N$ 」は、標準の素子 N 個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示している。  
10

これにより、トランジスタ M2、M7、M12、及び M17 は、それぞれ「X4」、「X2」、「X1」、「X1」であるので、これらのトランジスタのゲートとグラウンド間に適当な電圧を与えると、それぞれ  
15 のドレイン電流は、4 : 2 : 1 : 1 の比率になる。

次に、本回路の動作について説明するが、最初に、トランジスタ M3、M4、M5 及び M6 からなる CM 回路のみに着目して説明する。

吐出実行入力スイッチ A は、インクを吐出するときだけ 1 (ON) になる。

20 例えば、 $A = 1$ 、 $B = 2.5$  V 印加、 $C = 1$  及び  $J_3 = 1$  であるとき、 $XNOR$  ゲート X10 の出力は 1 になるので、この出力 1 と、 $A = 1$  が AND ゲート X2 に入力され、AND ゲート X2 の出力は 1 になる。よって、トランジスタ M3 は ON になる。

また、 $XNOR$  ゲート X10 の出力が 1 であるときには、NOT ゲート X11 の出力は 0 であるので、この出力 0 と、 $A = 1$  が AND ゲート

X 3 の入力となるので、AND ゲート X 3 の出力は 0 になり、トランジスタ M 5 は OFF となる。

よって、トランジスタ M 4 と M 3 のドレイン同士、及びトランジスタ M 6 と M 5 のドレイン同士が接続されているので、上述のようにトランジスタ M 3 が ON、かつ M 5 が OFF であるときには、トランジスタ M 4 から M 3 に電流が流れるが、トランジスタ M 6 から M 5 には電流は流れない。さらに、CM 回路の特性により、トランジスタ M 6 に電流が流れないとときには、トランジスタ M 4 にも電流は流れない。また、トランジスタ M 2 のゲートに 2.5 V 印加されているので、それに応じた電流が、上述の場合には、トランジスタ M 3、M 4、M 5、及び M 6 のうち、トランジスタ M 3 から M 2 にのみ流れる。

この状態において、トランジスタ M 5 のゲートが OFF なのでトランジスタ M 6 には電流が流れず、そのミラーとなるトランジスタ M 4 にも電流は流れない。抵抗 R<sub>h-A</sub> と抵抗 R<sub>h-B</sub> には、本来同じ電流 I<sub>h</sub> が流れるが、トランジスタ M 3 のゲートが ON である状態では、トランジスタ M 2 で決定した電流値をトランジスタ M 3 を通して、抵抗 R<sub>h-A</sub> と抵抗 R<sub>h-B</sub> の中点から引き出すため、抵抗 R<sub>h-A</sub> 側を流れる電流のみ、トランジスタ M 2 で決定した電流値が加算されるかたちとなる。

よって、 $I_{R_{h-A}} > I_{R_{h-B}}$  となる。

以上は C = 1 の場合であるが、次に C = 0 である場合、すなわち偏向方向切替えスイッチ C の入力のみを異ならせた場合（その他のスイッチ A、B、J 3 は、上記と同様に 1 とする）は、以下のようになる。

C = 0、かつ J 3 = 1 であるときには、XNOR ゲート X 10 の出力は 0 となる。これにより、AND ゲート X 2 の入力は、(0, 1 (A = 1)) となるので、その出力は 0 になる。よって、トランジスタ M 3 は OFF となる。

また、XNORゲートX10の出力が0となれば、NOTゲートX11の出力は1になるので、ANDゲートX3の入力は、(1、1(A=1))となり、トランジスタM5はONになる。

トランジスタM5がONであるとき、トランジスタM6には電流が流れれるが、これとCM回路の特性から、トランジスタM4にも電流が流れれる。

よって、電源Vhにより、抵抗Rh-A、トランジスタM4、及びトランジスタM6に電流が流れれる。そして、抵抗Rh-Aに流れた電流は、全て抵抗Rh-Bに流れれる（トランジスタM3はOFFであるので、抵抗Rh-Aを流れ出た電流はトランジスタM3側には分岐しない）。また、トランジスタM4を流れた電流は、トランジスタM3がOFFであるので、全て抵抗Rh-B側に流入する。さらにまた、トランジスタM6に流れた電流は、トランジスタM5に流れれる。

以上より、C=1であるときには、抵抗Rh-Aを流れた電流は、抵抗Rh-B側とトランジスタM3側とに分岐して流れ出たが、C=0であるときには、抵抗Rh-Bには、抵抗Rh-Aを流れた電流の他、トランジスタM4を流れた電流が入り込む。その結果、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流は、 $R_{h-A} < R_{h-B}$ となる。そして、その比率は、C=1とC=0とで対称となる。

以上のようにして、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流量を異ならせることで、2分割した発熱抵抗体13上の気泡発生時間差を設けることができる。これにより、インク液滴の吐出方向を偏向させることができる。

また、C=1とC=0とで、インク液滴の吐出方向を、ノズル18の並び方向において対称位置に切り替えることができる。

なお、以上の説明は、偏向制御スイッチJ3のみがON/OFFのときであるが、偏向制御スイッチJ2及びJ1をさらにON/OFFさせれば、さらに細かく抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流す電流量を設定することができる。

- 5 すなわち、偏向制御スイッチJ3により、トランジスタM4及びM6に流す電流を制御することができるが、偏向制御スイッチJ2により、トランジスタM9及びM11に流す電流を制御することができる。さらにまた、偏向制御スイッチJ1により、トランジスタM14及びM16に流す電流を制御することができる。
- 10 そして、上述したように、各トランジスタには、トランジスタM4及びM6：トランジスタM9及びM11：トランジスタM14及びM16 = 4 : 2 : 1 の比率のドレイン電流を流すことができる。これにより、インク液滴の吐出方向を、偏向制御スイッチJ1～J3の3ビットを用いて、(J1、J2、J3) = (0、0、0)、(0、0、1)、(0、1、0)、(0、1、1)、(1、0、0)、(1、0、1)、(1、1、0)、及び(1、1、1)の8ステップに変化させることができる。  
15 さらに、トランジスタM2、M7、M12及びM17のゲートとグラウンド間に与える電圧を変えれば、電流量を変えることができるので、各トランジスタに流れるドレイン電流の比率は、4 : 2 : 1 のままで、  
20 1ステップ当たりの偏向量を変えることができる。

さらにまた、上述したように、偏向方向切替えスイッチCにより、その偏向方向を、ノズル18の並び方向に対して対称位置に切り替えることができる。

- 第2図に示すように、本実施形態のラインヘッド10は、複数のヘッド11を印画紙幅方向に並べるとともに、隣同士のヘッド11が対向するように（隣のヘッド11に対して180度回転させて配置し）、いわ  
25

ゆる千鳥配列をしている。この場合には、隣同士にある2つのヘッド1  
1に対して、偏向制御スイッチJ1～J3から共通の信号を送ると、隣  
同士にある2つのヘッド11で偏向方向が逆転してしまう。このため、  
本実施形態では、偏向方向切替えスイッチCを設けて、1つのヘッド1  
5 1全体の偏向方向を対称に切り替えることができるようしている。

これにより、複数のヘッド11をいわゆる千鳥配列してラインヘッド  
を形成した場合、第2図において、ヘッド11のうち、偶数位置にある  
ヘッドN、N+2、…についてはC=0に設定し、奇数位置にあるヘ  
ッドN-1、N+1、…についてはC=1に設定すれば、ラインヘッ  
10 ド10における各ヘッド11の偏向方向を一定方向にすることができる。

また、吐出角補正スイッチS及びKは、インクの吐出方向を偏向させ  
るためのスイッチである点で偏向制御スイッチJ1～J3と同様である  
が、インクの吐出角度の補正のために用いられるスイッチである。

先ず、吐出角補正スイッチKは、補正を行うか否かを定めるためのス  
15 イッチであり、K=1で補正を行い、K=0で補正を行わないように設  
定される。

また、吐出角補正スイッチSは、ノズル18の並び方向に対しても  
それの方向に補正を行うかを定めるためのスイッチである。

例えば、K=0（補正を行わない場合）であるとき、ANDゲートX  
20 8及びX9の3入力のうち、1入力が0になるので、ANDゲートX8  
及びX9の出力は、ともに0になる。よって、トランジスタM18及び  
M20はOFFになるので、トランジスタM19及びM21もまた、OFF  
になる。これにより、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流  
に変化はない。

これに対し、K=1であるときに、例えばS=0、及びC=0である  
とすると、XNORゲートX16の出力は1になる。よって、ANDゲ

ートX8には、(1、1、1)が入力されるので、その出力は1になり、トランジスタM18はONになる。また、ANDゲートX9の入力の1つは、NOTゲートX17を介して0となるので、ANDゲートX9の出力は0になり、トランジスタM20はOFFになる。よって、トランジスタM20がOFFであるので、トランジスタM21には電流は流れない。

また、CM回路の特性より、トランジスタM19にも電流は流れない。しかし、トランジスタM18はONであるので、抵抗R<sub>h-A</sub>と抵抗R<sub>h-B</sub>との中点から電流が流出し、トランジスタM18に電流が流れ込む。よって、抵抗R<sub>h-A</sub>に対して抵抗R<sub>h-B</sub>に流れる電流量を少なくすることができる。これにより、インク液滴の吐出角度の補正を行い、インク液滴の着弾位置をノズル18の並び方向に所定量だけ補正することができる。

なお、上記実施形態では、吐出角補正スイッチS及びKからなる2ビットによる補正を行うようにしたが、スイッチ数を増加させれば、さらに細かな補正を行うことができる。

以上のJ1～J3、S及びKの各スイッチを用いて、インク液滴の吐出方向を偏向させる場合に、その電流（偏向電流I<sub>def</sub>）は、

$$\begin{aligned} \text{(式1)} \quad I_{\text{def}} &= J_3 \times 4 \times I_s + J_2 \times 2 \times I_s + J_1 \times I_s + \\ &20 \quad S \times K \times I_s \\ &= (4 \times J_3 + 2 \times J_2 + J_1 + S \times K) \times I_s \end{aligned}$$

と表すことができる。

式1において、J1、J2及びJ3には、+1又は-1が与えられ、Sには、+1又は-1が与えられ、Kには、+1又は0が与えられる。

式1から理解できるように、J1、J2及びJ3の各設定により、偏向電流を8段階に設定することができるとともに、J1～J3の設定と独立に、S及びKにより補正を行うことができる。

また、偏向電流は、正の値として4段階、負の値として4段階に設定することができるので、インク液滴の偏向方向は、ノズル18の並び方向において両方向に設定することができる。例えば、第4図において、垂直方向に対し、左側にθだけ偏向させることもでき（第4図中、Z1方向）、右側にθだけ偏向させることもできる（第4図中、Z2方向）。さらに、θの値、すなわち偏向量は、任意に設定することができる。

また、偏向振幅制御端子Bの印加電圧値を制御することで、インク液滴の吐出偏向角度を変えることができる（例えば、D/Aコンバータを用いてデジタル式に制御できる）。

したがって、各トランジスタM2、M7、M12は、上述のように、それぞれ「X4」、「X2」、「X1」の比率であるので、それぞれのドレイン電流は、4：2：1となる。よって、偏向振幅制御端子Bに印加された電圧値に応じた範囲で8段階に電流量を変えることができる。これにより、インク液滴の吐出偏向角度を8段階に調整することができる。なお、トランジスタの数をさらに増やせば、さらに細かく電流量を変えることができるの勿論である。

偏向振幅制御端子Bに印加された電圧値に応じて、例えば、第7図に示すように、吐出偏向角度（この例では、最大振れ量）をαに設定することもでき、あるいは第10図に示すように、吐出偏向角度をβ（≠α）に設定することもできる。

次に、以上の構成を用いて、解像度を変化させて印画する場合の例について説明する。

第7図は、ヘッド11の各インク吐出部N1～N3からインク液滴が偏向して吐出される状態を示す図である。第7図では、各インク吐出部N1等からのインク液滴の吐出偏向方向を、上述したように、偏向制御スイッチJ1～J3の3ビットを用いて、8つの異なる方向に吐出できるように設定されているものとする。また、偏向振幅制御端子Bに印加された電圧値に応じて、吐出偏向角度（最大振れ量）が $\alpha$ に設定されているものとする。

ここで、第7図中、隣接する2つのインク吐出部、例えばインク吐出部N1及びN2において、左側のインク吐出部N1から最も右側にインク液滴が吐出されたときのインク液滴の着弾位置D1と、右側のインク吐出部N2から最も左側にインク液滴が吐出されたときのインク液滴の着弾位置D2との間の間隔L1と、1つのインク吐出部N1等から8つの方向にインク液滴が吐出されたときの各インク液滴の着弾間隔L2とは、ともに等しく $5.3\mu m$ となるように、吐出偏向角度 $\alpha$ が設定されている。

さらにまた、インク吐出部N1等（ノズル18）の間隔は、 $42.3\mu m$ 、すなわち $600 dpi$ に形成されているものとする。

このとき、第7図中、全てのインク吐出部N1等において、吐出可能な8つの偏向方向のうち、左から数えて4番目の偏向方向によってインク液滴を吐出するとき（第7図中、その吐出方向を太線で示す）、各インク吐出部N1等から吐出されるインク液滴の着弾間隔は、インク吐出部N1等の並設間隔に等しく、 $42.3\mu m$ 、すなわち $600 dpi$ となる。

これに対し、第8図に示すように、全てのインク吐出部N1等から、吐出可能な8つの偏向方向の全ての方向にインクを吐出するとき（この場合には、各インク吐出部N1等は、1ライン（インク吐出部N1等の

並設方向のライン) 上に、8回インク液滴を吐出することとなる。)、インク液滴の着弾位置間隔は、5. 3 μm、すなわち4800 dpiとなる。

また、第9図において、左側のインク吐出部N1からは、左側から数えて4番目の偏向方向にインク液滴を吐出し、中央のインク吐出部N2からは、左側から数えて1番目及び6番目の方向にインク液滴を吐出し、右側のインク吐出部N3からは、左側から数えて3番目及び8番目の方向にインク液滴を吐出するとする。すなわち、インク吐出部N1は、1つのラインに1回インク液滴を吐出するが、インク吐出部N2及びN3は、1つのラインに2回インク液滴を吐出する。

このようにしたとき、インク液滴の着弾間隔は、5. 3 μmの5倍、すなわち26. 5 μmとなり、960 dpiに相当する。

さらにまた、第10図は、吐出偏向角度を $\alpha$ から $\beta$ に変更したときの例を示す図である。上述したように、偏向振幅制御端子Bに印加された電圧値に応じて、吐出偏向角度を、 $\alpha$ から $\beta$ に変更することができる。

ここで、吐出偏向角度 $\beta$ のときには、1つのインク吐出部N1等から8つの方向にインク液滴が吐出されたときの各インク液滴の着弾間隔 $L_2'$ （第7図の $L_2$ に相当するもの）は、7. 06 μmに設定されているものとする。

また、隣接する2つのインク吐出部、例えばインク吐出部N1及びN2において、左側のインク吐出部N1から、左から数えて7番目の方向にインク液滴が吐出されたときのインク液滴の着弾位置D3と、右側のインク吐出部N2から、最も左側にインク液滴が吐出されたときのインク液滴の着弾位置D3とが、略同一となるように設定されている。同様に、左側のインク吐出部N1から、最も右側にインク液滴が吐出された

ときのインクの着弾位置D 4と、右側のインク吐出部N 2から、左から数えて2番目の方向にインク液滴が吐出されたときのインク液滴の着弾位置D 4とが、略同一となるように設定されている。

第10図において、左側のインク吐出部N 1からは、左側から数えて5番目の方向にインク液滴を吐出し、中央のインク吐出部N 2からは、左側から数えて3番目の方向にインク液滴を吐出し、右側のインク吐出部N 3からは、左側から数えて2番目及び7番目の方向にインク液滴を吐出するとする。すなわち、インク吐出部N 1及びN 2は、1つのラインに1回インク液滴を吐出するが、インク吐出部N 3は、1つのラインに2回インク液滴を吐出する。  
10

このようにしたとき、インク液滴の着弾間隔は、7.06 μmの5倍、すなわち35.3 μmとなり、720 dpiに相当する。

以上のように、各インク吐出部N 1等が8つの方向にインク液滴を偏向して吐出することができるとき、各インク吐出部N 1等からの吐出方向を変えることにより、複数の解像度で印画を行うことができる。  
15

さらに、吐出偏向角度を変更することで、さらに異なる解像度で印画を行うことができる。

本実施形態のプリンタの本来の印画解像度は、第7図に示したように600 dpiであるが、各インク吐出部N 1等からのインク液滴の吐出を間引くことにより、300 dpiや150 dpiでの印画も可能となる。また、第8図で示した4800 dpi以外に、第7図の2倍又は4倍の密度で印画することにより、1200 dpi又は2400 dpiでの印画も可能となる。  
20

さらにまた、第9図で示したような960 dpiや、このインク液滴の着弾間隔を1/2に間引くことにより480 dpi、あるいは1/3に間引くことにより320 dpiでの印画も可能となる。  
25

さらに、第8図で示したインク液滴の着弾間隔を1／3に間引くことにより、1600 dpi、あるいはさらにその半分に間引いて800 dpiでの印画も可能となる。

また、第10図で示した720 dpiの他、半分に間引いて360 dpiでの印画も可能となる。

本実施形態では、プリンタに印画データが入力されたときに、その入力された印画データに応じて印画解像度を決定する。例えば、印画データの解像度が300 dpiであれば、印画解像度を、印画データの解像度と等しく設定することもできるが、印画解像度を変更することも可能である。印画解像度を変更する場合には、コンピュータやプリンタ側での使用者の操作によって変更することも可能であるが、印画データに応じて対応する印画解像度をプリンタ側で予め設定しておき、自動的に印画解像度の変更を行うことも可能である。例えば、入力された印画データ中の、印画サイズの情報及び解像度の情報に基づいて、又は印画サイズの情報及び画素数の情報に基づいて、解像度劣化の少ない印画解像度に変更することが挙げられる。

また、解像度を変更する場合に、印画データの解像度がM dpiであるとき、変更後の印画解像度として、 $M \times n$ （nは、自然数）、又は $M \times 1/n$ にすれば、解像度の劣化を少なくすることができ、好ましい。

さらにまた、印画解像度を決定する場合には、印画データの全てを同一の印画解像度に決定する場合の他に、前記印画データの一部を第1の印画解像度に決定するとともに、他の一部を第1の印画解像度と異なる第2の印画解像度に決定しても良い。例えば、印画データが写真と文書とが混在するものである場合、写真については600 dpiとし、文書については300 dpiに決定することも可能である。

また、印画解像度が決定されると、その印画解像度に基づいて、吐出偏向角度及びインク液滴を吐出すべきインク吐出部N1等を選択する。例えば、プリンタで印画可能な全ての印画解像度に対し、それぞれに対応する吐出偏向角度と、選択されるインク吐出部N1等とを予め設定したデータテーブルを設けておき、そのデータテーブルを参照して、吐出偏向角度と、インク液滴を吐出すべきインク吐出部N1等を選択すれば良い。なお、解像度が600dpi以上であれば、印画領域では全てのインク吐出部N1等が選択されるが、解像度が600dpiを下回っているときには、上述のようにインク液滴の吐出を間引く（インク液滴の吐出を行わない）インク吐出部N1等が存在するので、インク吐出部N1等を選択するようにしている。

そして、吐出偏向角度が決定されると、その決定された吐出偏向角度となるように、偏向振幅制御端子Bに印加する電圧値を制御することで偏向振幅を制御する。

また、印画時には、選択した各インク吐出部N1等に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信する。例えば、各インク吐出部N1等の8つの吐出方向を、左側から順に8桁のコードで表現するとともに、吐出する場合を「1」、吐出しない場合を「0」で表すとする。

この場合、例えば第9図の例では、インク吐出部N1には、「00010000」の吐出実行信号を送信する。また、インク吐出部N2には、「10000100」の吐出実行信号を送信し、インク吐出部N3には、「00100001」の吐出実行信号を送信する。

インク吐出部N1等は、吐出実行信号を受信すると、その信号に従い、インク液滴の吐出を制御する。例えばインク吐出部N2が上記の「10000100」の吐出実行信号を受信すると、そのラインに対して、左

からから数えて1番目及び6番目の方向にインク液滴を吐出するように制御する。

なお、印画解像度に応じて、プリンタ側では、印画紙Pの搬送方向の印画タイミングも合わせて変更する必要がある。例えば第7図に示すように、600 dpiで印画する場合には、インク吐出部N1等の並設方向に、インク液滴の着弾間隔が42.3μmとなるように印画を行う必要があるが、印画紙Pの搬送方向（インク吐出部N1等の並設方向に垂直な方向）においても、インク液滴の着弾間隔が42.3μmとなるようにする必要がある（第7図参照）。

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、例えば以下のような種々の変形が可能である。

(1) 本実施形態では、吐出偏向角度を $\alpha$ や $\beta$ のように変更できるように構成したが、吐出偏向角度を一定とし、各インク吐出部N1等から吐出されるインク液滴の吐出方向を変えるだけで、印画解像度を変更するようにしても良い。ただし、上述のように、吐出偏向角度を変えることができるようすれば、印画装置が持つ印画解像度の種類をより多くすることができる。

(2) 本実施形態では、2分割した発熱抵抗体13のそれぞれに流れる電流値を変えて、2分割した発熱抵抗体13上でインク液滴が沸騰するに至る時間（気泡発生時間）に時間差を設けるようにしたが、これに限らず、同一の抵抗値を有する2分割した発熱抵抗体13を並設し、電流を流す時間のタイミングに差異を設けるものであっても良い。例えば2つの発熱抵抗体13ごとに、それぞれ独立したスイッチを設け、各スイッチを時間差をもってオンにすれば、各発熱抵抗体13上のインクに気泡が発生するに至る時間に時間差を設けることができる。さらには、

発熱抵抗体 1 3 に流れる電流値を変えることと、電流を流す時間に時間差を設けたものとを組み合わせて用いても良い。

(3) また、本実施形態では、1つのインク液室 1 2 内で2分割した発熱抵抗体 1 3 を設けた例を示したが、これに限らず、1つのインク液室 1 2 内において3つ以上の発熱抵抗体 1 3 (エネルギー発生手段) を並設したもの用いることも可能である。また、分割されていない1つの基体から発熱抵抗体を形成するとともに、例えば平面形状が略つづら折り状(略U形等)をなし、その略つづら折り状の折り返し部分に導体(電極)を接続することにより、略つづら折り状の折り返し部分を介して、インク液滴を吐出するためのエネルギーを発生させる主たる部分を少なくとも2つに区分し、少なくとも1つの主たる部分と、他の少なくとも1つの主たる部分とのエネルギーの発生に差異を設け、その差異によってインク液滴の吐出方向を偏向させるように制御することも可能である。

(4) 本実施形態では、サーマル方式のエネルギー発生手段として発熱抵抗体 1 3 を例に挙げたが、抵抗以外のものから構成した発熱素子を用いても良い。また、発熱素子に限らず、他の方式のエネルギー発生手段を用いたものでも良い。例えば、静電吐出方式やピエゾ方式のエネルギー発生手段が挙げられる。

静電吐出方式のエネルギー発生手段は、例えば、振動板と、この振動板の下側に、空気層を介した2つの電極を設けたものである。そして、両電極間に電圧を印加し、振動板を下側にたわませ、その後、電圧を0Vにして静電気力を開放する。このとき、振動板が元の状態に戻るときの弾性力をを利用してインク液滴を吐出するものである。

この場合には、各エネルギー発生手段のエネルギーの発生に差異を設けるため、例えば振動板を元に戻す(電圧を0Vにして静電気力を開放

する)ときに2つのエネルギー発生手段間に時間差を設けるか、又は印加する電圧値を2つのエネルギー発生手段で異なる値にすれば良い。

また、ピエゾ方式のエネルギー発生手段は、例えば、両面に電極を有するピエゾ素子と振動板との積層体を設けたものである。そして、ピエゾ素子の両面の電極に電圧を印加すると、圧電効果により振動板に曲げモーメントが発生し、振動板がたわみ、変形する。この変形を利用してインク液滴を吐出するものである。

この場合にも、上記と同様に、各エネルギー発生手段のエネルギーの発生に差異を設けるため、ピエゾ素子の両面の電極に電圧を印加するときに2つのピエゾ素子間に時間差を設けるか、又は印加する電圧値を2つのピエゾ素子で異なる値にすれば良い。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、各インク吐出部からのインク液滴の吐出方向を複数方向に偏向可能なヘッドを用いて、元画像の解像度に応じて画像の劣化の少ない最適な解像度で印画することができる。

## 請求の範囲

1. インク吐出部を複数並設したものであって、各前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能なヘッドを備える印画装置であって、

前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部によるインク液滴の複数の吐出可能な方向とから定められる前記印画装置が印画可能な複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて印画解像度を決定し、

10 決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記インク吐出部を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液滴の吐出方向を決定し、

選択した前記インク吐出部に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行することを特徴とする印画装置。

2. インク吐出部を複数並設したものであって、各前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能であり、かつ、前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度を複数の角度に設定可能なヘッドを備える印画装置であって、

前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度と、前記インク吐出部によるインク液滴の複数の吐出可能な方向とから定められる複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて印画解像度を決定し、

決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記インク吐出部及び前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液滴の吐出方向を決定し、

- 5 選択した前記インク吐出部に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行することを特徴とする印画装置。
  3. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の印画装置において、
    - 10 入力された印画データに対応する前記印画装置の印画解像度を予め定めておき、その定めに基づいて、入力された印画データに応じて印画解像度を決定する  
ことを特徴とする印画装置。
    4. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の印画装置において、
      - 15 入力された印画データの解像度がMである場合において、前記印画装置の印画可能な印画解像度として、 $M \times n$ （nは、自然数）、又は $M \times 1/n$ を有するときに、印画解像度を $M \times n$ 、又は $M \times 1/n$ に決定する  
ことを特徴とする印画装置。
      - 20 5. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の印画装置において、  
入力された印画データ中に、印画サイズの情報とともに解像度又は画素数の情報が存在するときには、印画サイズ及び解像度の情報、又は印画サイズ及び画素数の情報に基づいて、印画解像度を決定する  
ことを特徴とする印画装置。
      - 25 6. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の印画装置において、

入力された印画データに応じて、入力された前記印画データの一部を第1の印画解像度に決定するとともに、他の一部を前記第1の印画解像度と異なる第2の印画解像度に決定する  
ことを特徴とする印画装置。

- 5 7. インク吐出部を複数並設したヘッドを用いた印画方法であって、各前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能にするとともに、前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部によるインク液滴の複数の吐出可能な方向とから定められる前記印画装置が印画可能な複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて印画解像度を決定し、  
決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記インク吐出部を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液滴の吐出方向を決定し、
- 10 15. 選択した前記インク吐出部に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行することを特徴とする印画方法。
8. インク吐出部を複数並設したヘッドを用いた印画方法であって、各前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能とし、かつ、前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度を複数の角度に設定可能にするとともに、  
前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度と、前記インク吐出部によるインク液滴の複数
- 20 25.

の吐出可能な方向とから定められる複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて印画解像度を決定し、

決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記インク吐出部及び前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度

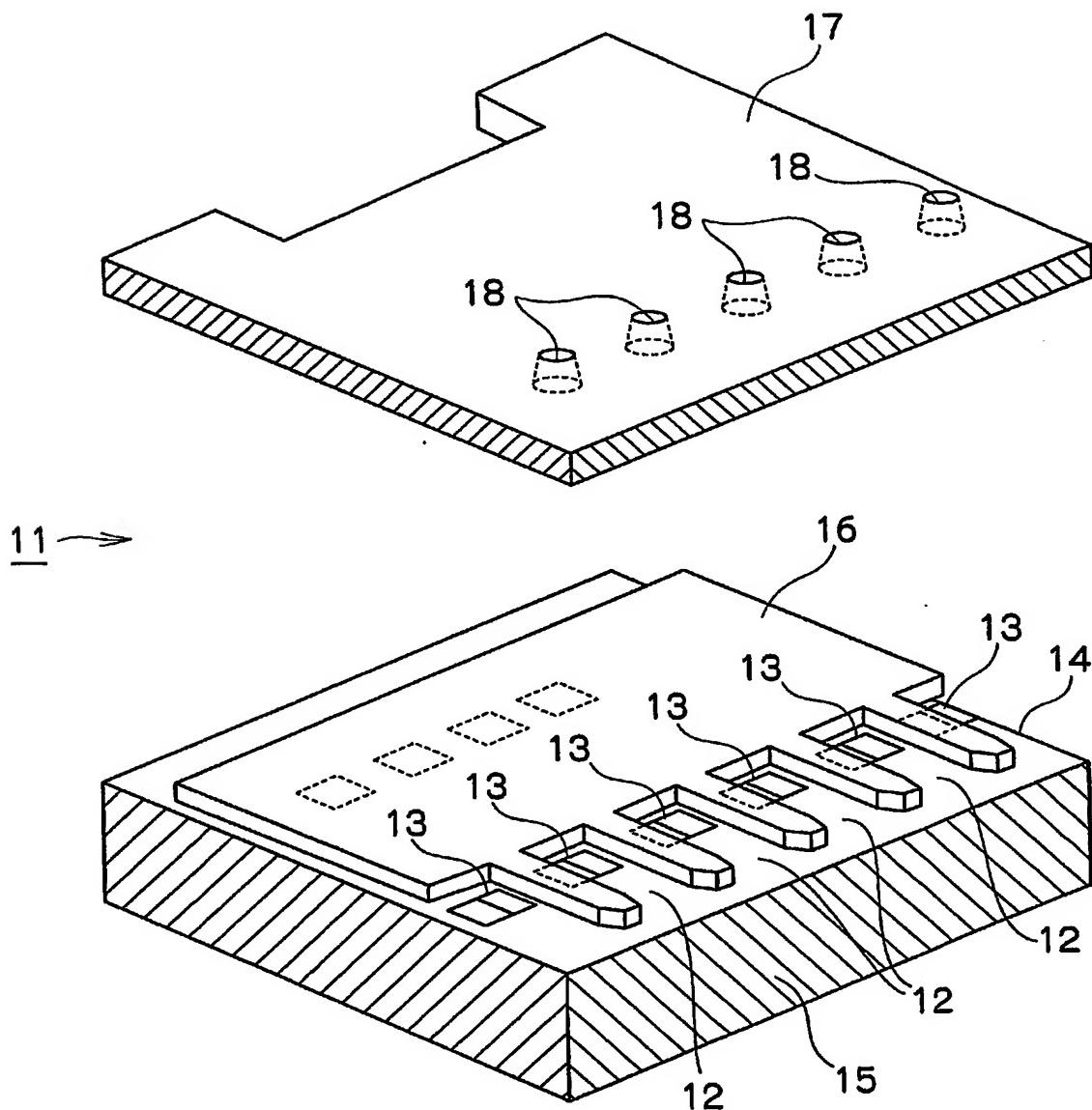
5 を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液滴の吐出方向を決定し、

選択した前記インク吐出部に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行する

10 ことを特徴とする印画方法。

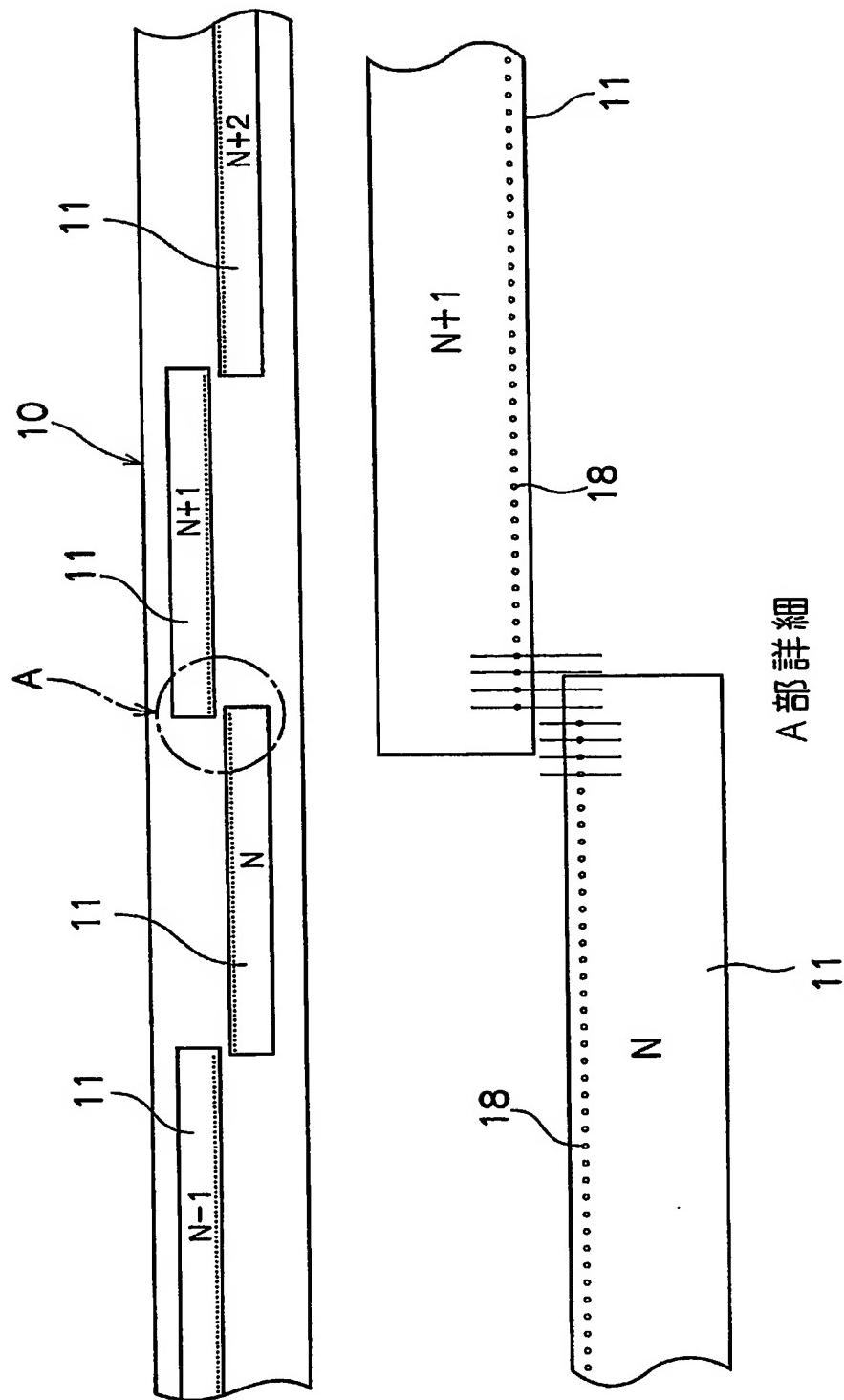
1/11

Fig.1



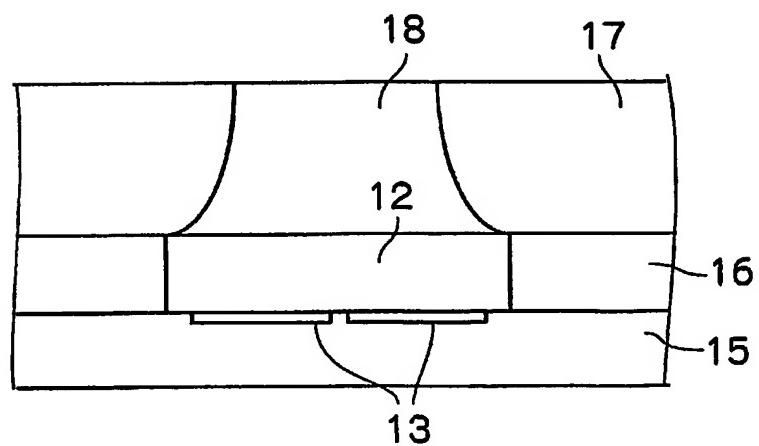
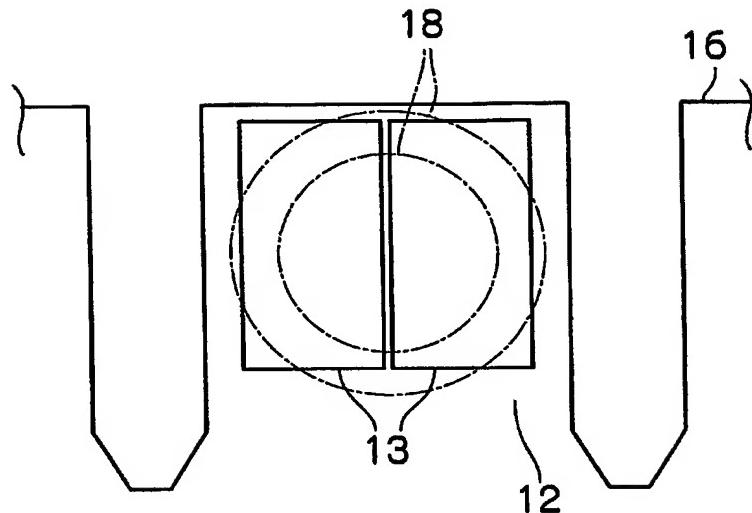
2/11

Fig.2



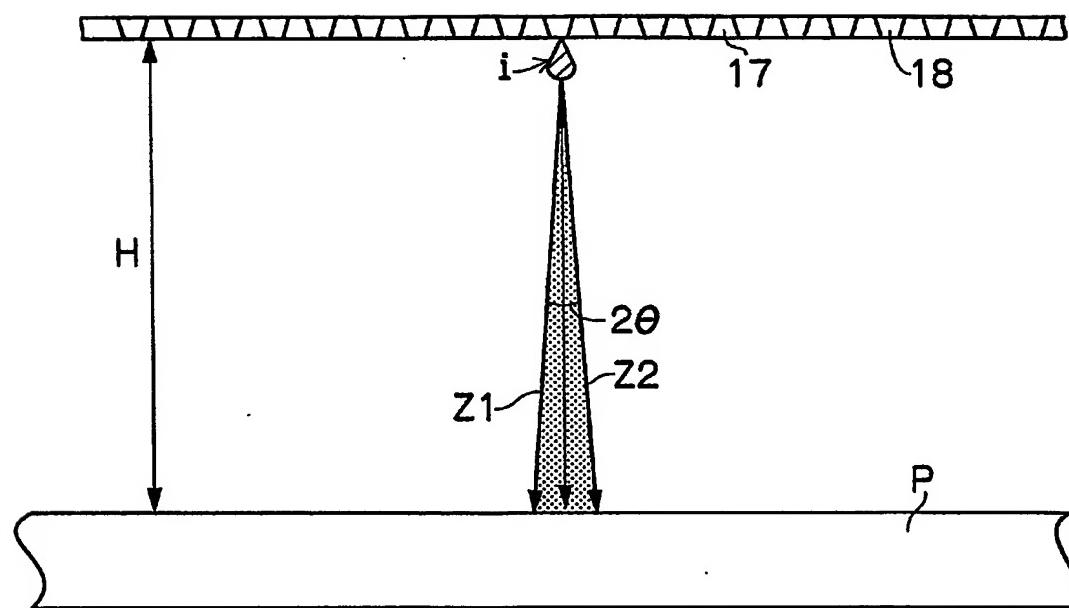
3/11

Fig.3



4/11

Fig.4



5/11

Fig.5A

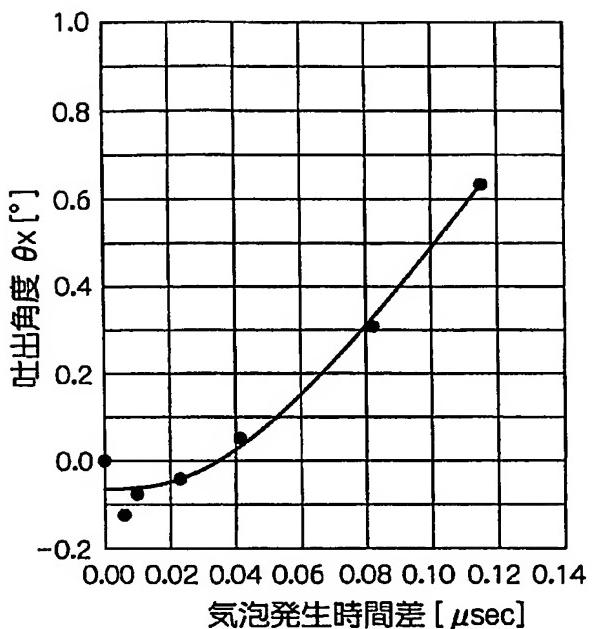


Fig.5B

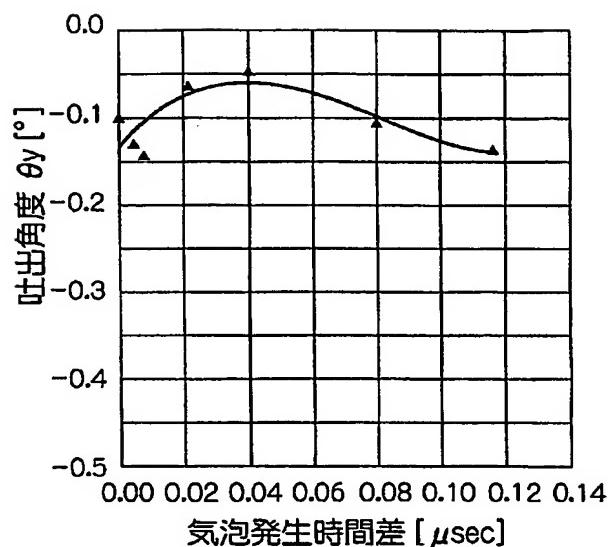
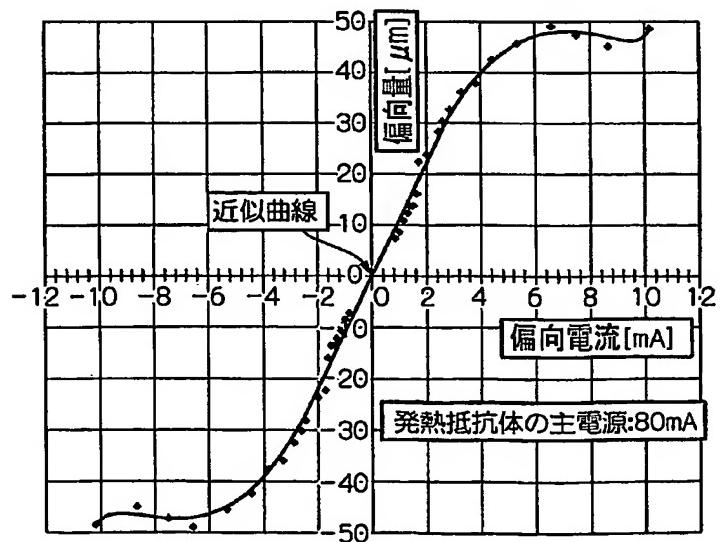
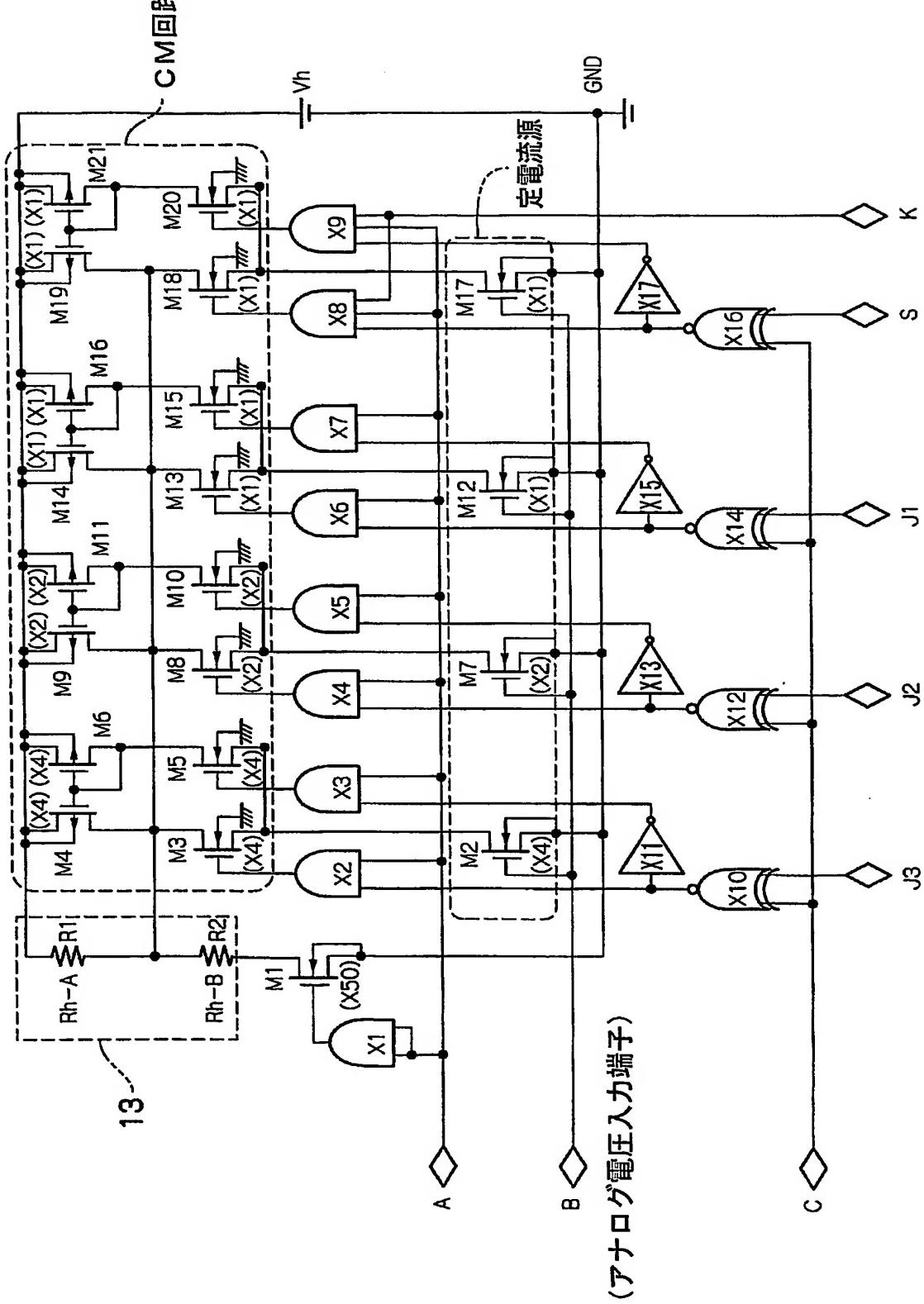


Fig.5C



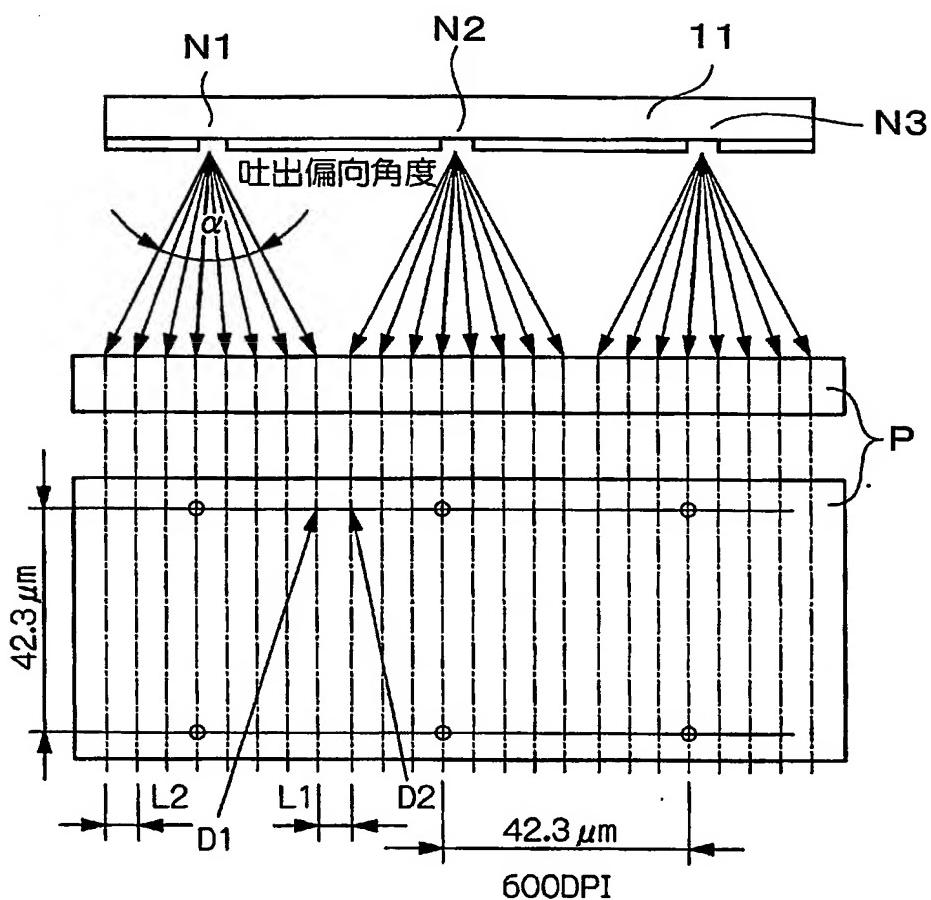
6/11

Fig.6



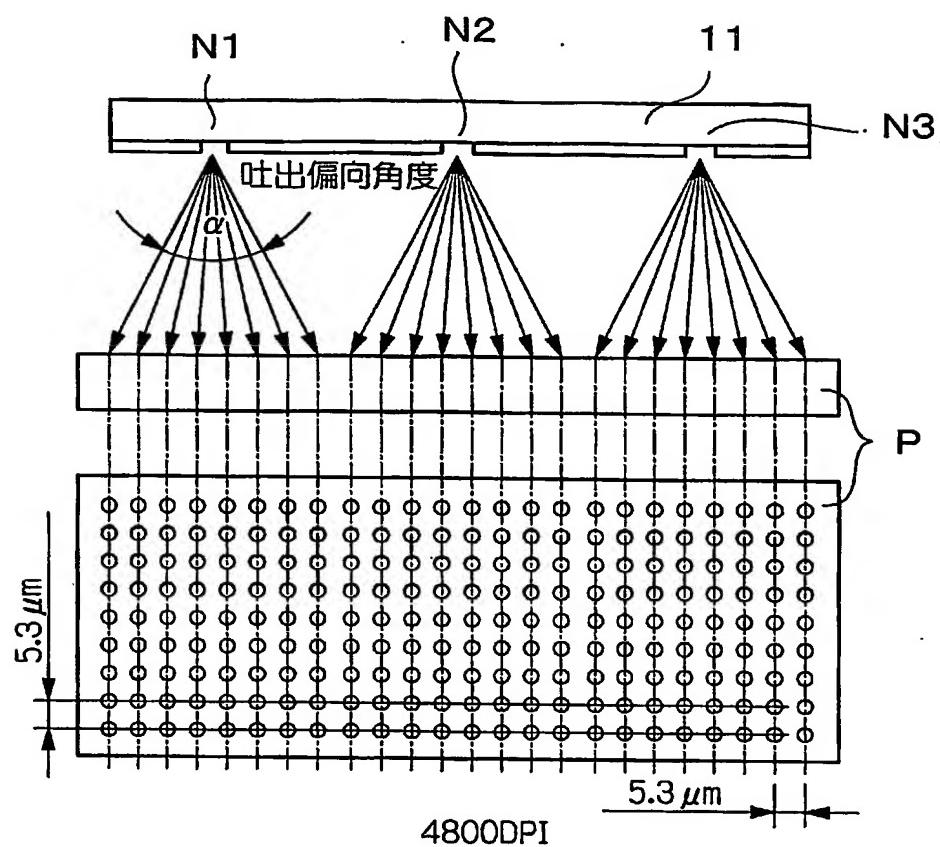
7/11

Fig.7



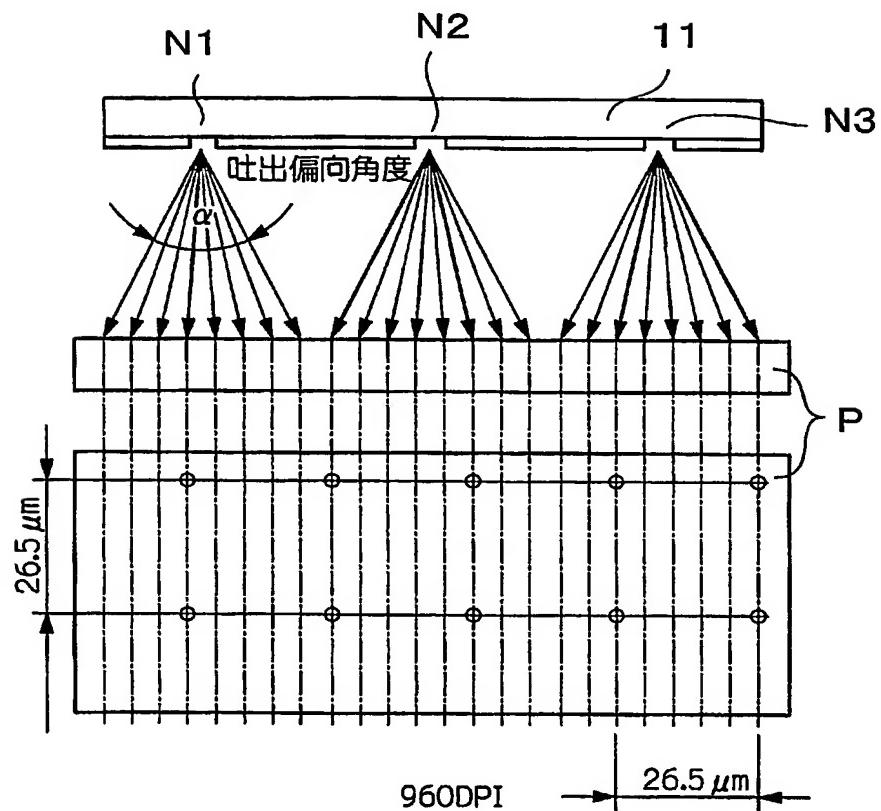
8/11

Fig.8



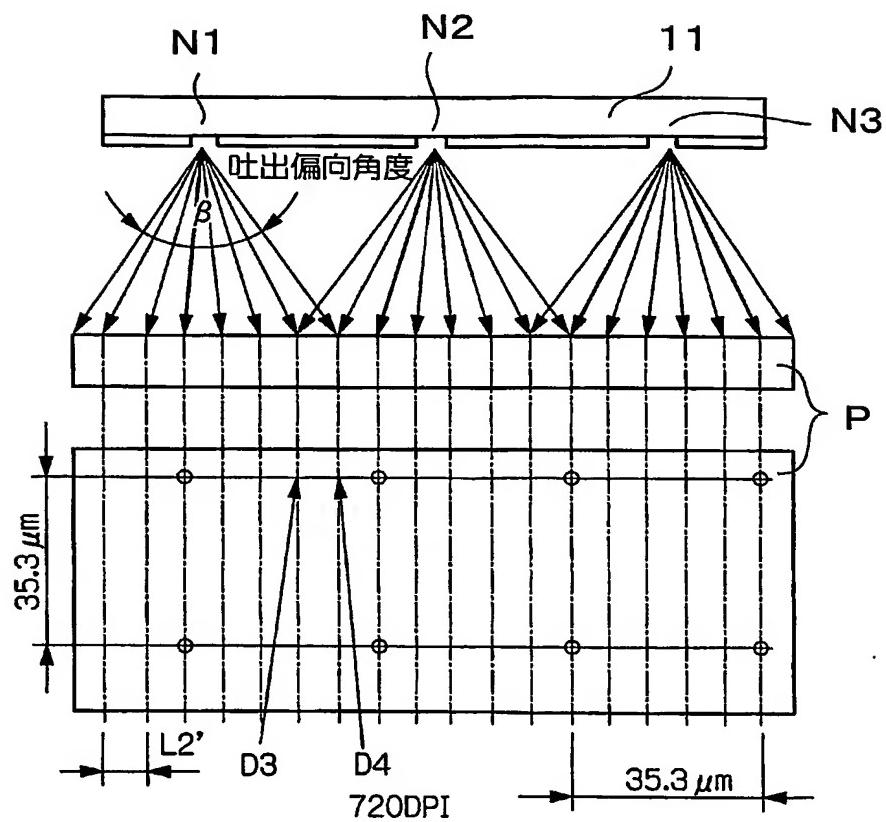
9/11

Fig.9



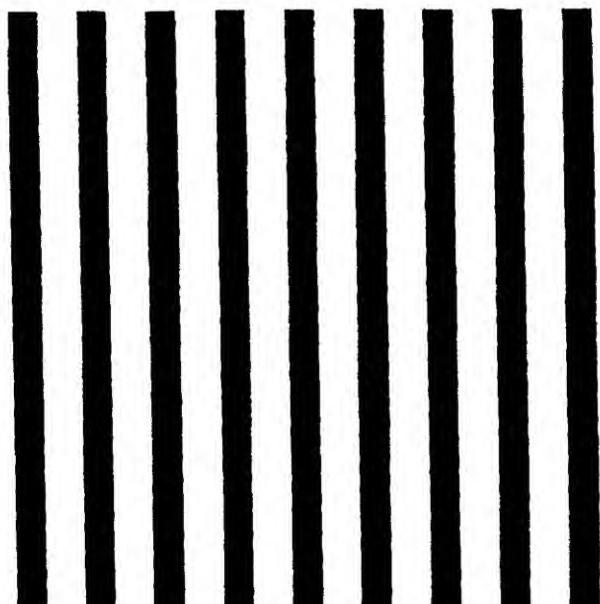
10/11

Fig.10



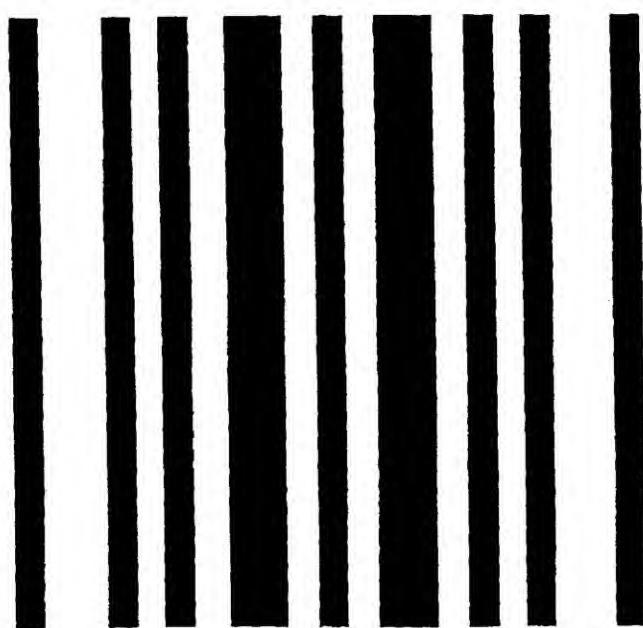
11/11

Fig.11A



600dpi

Fig.11B



720dpi

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14372

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> B41J2/205, 2/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B41J2/205, 2/01, 2/06, 21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-207963 A (Hitachi, Ltd.), 03 August, 1999 (03.08.99), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-3, 5-8 4
Y	JP 2000-263875 A (Canon Inc.), 26 September, 2000 (26.09.00), Par. No. [0030]; Fig. 6 (Family: none)	4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"	document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search  
02 February, 2004 (02.02.04)

Date of mailing of the international search report  
17 February, 2004 (17.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl<sup>7</sup> B41J2/205, 2/01

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl<sup>7</sup> B41J2/205, 2/01, 2/06, 21/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-207963 A (株式会社日立製作所) 1999.08.03, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-3, 5-8
Y		4
Y	JP 2000-263875 A (キヤノン株式会社) 2000.09.26, 【0030】 , 第6図 (ファミリーなし)	4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

02.02.2004

## 国際調査報告の発送日

17.2.2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官（権限のある職員）

門 良成

2P 2907

電話番号 03-3581-1101 内線 3260